

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-326524

(43)Date of publication of application : 28.11.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/175  
G01J 1/02

(21)Application number : 11-136749

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 18.05.1999

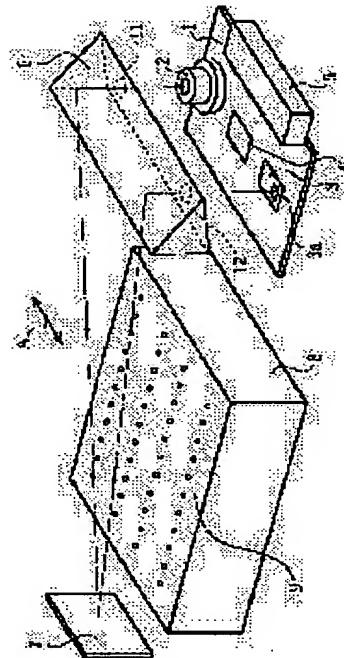
(72)Inventor : FUJIMOTO HISAYOSHI  
IMAMURA NORIHIRO

## (54) EJECTED INK DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To well detect ink being ejected from the nozzle of an ink jet head.

SOLUTION: The detector for detect ink being ejected from the nozzle 9 of an ink jet head 8 comprises a laser diode 2 for irradiating the flying path of ink ejected from the nozzle 9 with a laser beam, and a photodiode 3 for receiving the laser beam projected from the laser diode 2 and passed through the flying path and producing an output signal corresponding to the quantity of received light.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-326524

(P2000-326524A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
B 4 1 J	2/175	B 4 1 J 3/04	1 0 2 Z 2 C 0 5 6
G 0 1 J	1/02	G 0 1 J 1/02	P 2 G 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-136749

(22) 出願日 平成11年 5 月18日 (1999. 5. 18)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 藤本 久義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 今村 典広

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外 2 名)

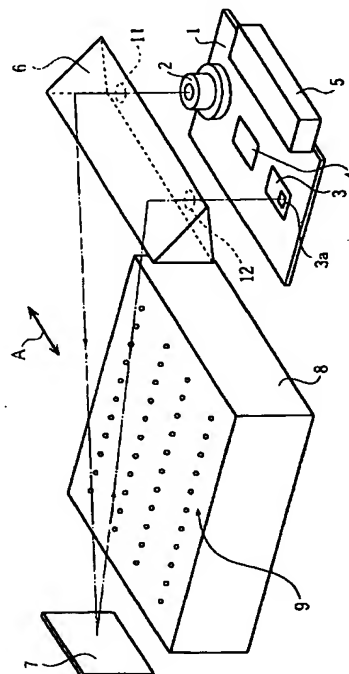
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吐出インク検出装置

(57) 【要約】

【課題】 インクジェットヘッドのノズルからインクが吐出されているか否かを良好に検出できる吐出インク検出装置を提供する。

【解決手段】 インクジェットヘッド8のノズル9からインクが吐出されているか否かを検出する吐出インク検出装置であって、ノズル9から吐出されるインクの飛翔経路にレーザビームを照射するレーザダイオード2と、飛翔経路を通過したレーザダイオード2からのレーザビームを受光してその受光量に応じた出力信号を出力するフォトダイオード3とを備えた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェットヘッドのノズルからインクが吐出されているか否かを検出する吐出インク検出装置であって、

前記ノズルから吐出されるインクの飛翔経路にレーザービームを照射するレーザービーム照射装置と、  
前記飛翔経路を通過した前記レーザービーム照射装置からのレーザービームを受光してその受光量に応じた出力信号を出力するレーザービーム受光装置とを備えたことを特徴とする、吐出インク検出装置。

【請求項 2】 前記レーザービーム照射装置の近傍に、前記レーザービームを集光して平行光にする第 1 凸レンズを有する、請求項 1 に記載の吐出インク検出装置。

【請求項 3】 前記レーザービーム受光装置の近傍に、前記レーザービームを前記レーザービーム受光装置の受光面に集光する第 2 凸レンズを有する、請求項 1 または 2 に記載の吐出インク検出装置。

【請求項 4】 前記第 2 凸レンズは、前記第 1 凸レンズと一体に形成されている、請求項 3 に記載の吐出インク検出装置。

【請求項 5】 前記インクジェットヘッドは、1 列に並んだ複数の前記ノズルを任意組有しており、  
前記レーザービーム照射装置は、前記ノズルの配列方向に対して所定角度傾いた方向から前記飛翔経路にレーザービームを照射し、  
前記レーザービーム照射装置および前記レーザービーム受光装置と前記インクジェットヘッドとを相対的に移動させることにより、前記 1 列の各ノズルからのインクの吐出の有無を順次検出する構成とした、請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の吐出インク検出装置。

【請求項 6】 前記レーザービーム照射装置は、レーザービームを射出するレーザー装置と、このレーザー装置から射出されたレーザービームを反射して前記飛翔経路に向ける第 1 方向変換装置とを有し、  
前記レーザービーム受光装置は、受光したレーザービームの受光量に応じた出力信号を出力する光電変換装置と、前記インクジェットヘッドに対して前記第 1 方向変換装置とは反対側に位置し、かつ前記飛翔経路を通過した前記レーザービーム照射装置からのレーザービームを反射して前記第 1 方向変換装置の側方に向ける第 2 方向変換装置と、前記インクジェットヘッドに対して前記第 1 方向変換装置と同一側に位置し、かつ前記第 2 方向変換装置により反射されたレーザービームを反射して前記光電変換装置の受光面に向ける第 3 方向変換装置とを有する、請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の吐出インク検出装置。

【請求項 7】 前記第 1 方向変換装置と前記第 3 方向変換装置とは、1 個のプリズムにより一体に構成されており、  
前記プリズムには、前記第 1 凸レンズおよび／または前記第 2 凸レンズが一体に形成されている、請求項 6 に記

載の吐出インク検出装置。

【請求項 8】 前記レーザー装置は、レーザーダイオードであり、

前記光電変換装置は、フォトダイオードであって、  
前記レーザーダイオードと前記フォトダイオードとは、共通の配線基板に実装されている、請求項 6 または 7 に記載の吐出インク検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

10 【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットヘッドのノズルからインクが吐出されているか否かを検出するための吐出インク検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえばインクジェットプリンタにおいては、インクジェットヘッドのノズルが塵埃などに起因して目詰まりを起こし、インクが正常に吐出されない場合がある。このように一部のノズルからインクが吐出されない状態が発生すると、着色すべきドットに着色されない結果となり、印字画像の品質が劣化してしまう。

20 【0003】このため、たとえば電源投入時あるいは所定の稼働時間毎に、インクジェットヘッドのノズルをクリーニングするクリーニング装置を備えたインクジェットプリンタも提案されているが、1 回のクリーニングにより必ずノズルの目詰まりが解消されるとは限らないにも拘らず、実際にノズルの目詰まりが解消されたか否かの検出を行なっていなかった。

【0004】このように、従来のインクジェットプリンタでは、ノズルからインクが実際に吐出されているか否かを検出する装置が設けられていなかったため、ノズルの目詰まりが発生した場合、インク、記録用紙、および時間を無駄にしていた。すなわち、印字終了後に使用者が印字画像を目視することにより、画質の劣化からノズルの目詰まりを認識し、ノズルをクリーニングするなどの措置を行なって、再度印字を実行していたので、インクおよび記録用紙を無駄に消費してしまうとともに、印字に要する時間も無駄になっていた。

## 【0005】

【発明の開示】本発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、インクジェットヘッドのノズルからインクが吐出されているか否かを良好に検出できる吐出インク検出装置を提供することを、その課題とする。

【0006】上記の課題を解決するため、本発明では、次の技術的手段を講じている。

【0007】本発明の第 1 の側面によれば、インクジェットヘッドのノズルからインクが吐出されているか否かを検出する吐出インク検出装置であって、ノズルから吐出されるインクの飛翔経路にレーザービームを照射するレーザービーム照射装置と、飛翔経路を通過したレーザービーム照射装置からのレーザービームを受光してその受光量に応じた出力信号を出力するレーザービーム受光装置とを備

えたことを特徴とする、吐出インク検出装置が提供される。

【0008】好ましい実施の形態によれば、レーザビーム照射装置の近傍に、レーザビームを集光して平行光にする第1凸レンズを有する。

【0009】他の好ましい実施の形態によれば、レーザビーム受光装置の近傍に、レーザビームをレーザビーム受光装置の受光面に集光する第2凸レンズを有する。

【0010】他の好ましい実施の形態によれば、第2凸レンズは、第1凸レンズと一体に形成されている。

【0011】他の好ましい実施の形態によれば、インクジェットヘッドは、1列に並んだ複数のノズルを任意組有しており、レーザビーム照射装置は、ノズルの配列方向に対して所定角度傾いた方向から飛翔経路にレーザビームを照射し、レーザビーム照射装置およびレーザビーム受光装置とインクジェットヘッドとを相対的に移動させることにより、1列の各ノズルからのインクの吐出の有無を順次検出する構成とした。

【0012】他の好ましい実施の形態によれば、レーザビーム照射装置は、レーザビームを出射するレーザ装置と、このレーザ装置から出射されたレーザビームを反射して飛翔経路に向ける第1方向変換装置とを有し、レーザビーム受光装置は、受光したレーザビームの受光量に応じた出力信号を出力する光電変換装置と、インクジェットヘッドに対して第1方向変換装置とは反対側に位置し、かつ飛翔経路を通過したレーザビーム照射装置からのレーザビームを反射して第1方向変換装置の側方に向ける第2方向変換装置と、インクジェットヘッドに対して第1方向変換装置と同一側に位置し、かつ第2方向変換装置により反射されたレーザビームを反射して光電変換装置の受光面に向ける第3方向変換装置とを有する。

【0013】他の好ましい実施の形態によれば、第1方向変換装置と第3方向変換装置とは、1個のプリズムにより一体に構成されており、プリズムには、第1凸レンズおよび/または第2凸レンズが一体に形成されている。

【0014】他の好ましい実施の形態によれば、レーザ装置は、レーザダイオードであり、光電変換装置は、フォトダイオードであって、レーザダイオードとフォトダイオードとは、共通の配線基板に実装されている。

【0015】本発明によれば、ノズルから吐出されるインクの飛翔経路にレーザビームを照射し、そのレーザビームの受光量に応じた出力信号を出力するので、出力信号に基づいてインクジェットヘッドのノズルからインクが実際に吐出されているか否かを良好に検出できる。すなわち、ノズルからインクが吐出されている場合、レーザビームがインク滴によって散乱されるので、受光量が減少する。したがって、受光量の減少の有無によりノズルからインクが実際に吐出されているか否かを良好に検出できるのである。

【0016】本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を、図面を参照して具体的に説明する。

【0018】図1は、本発明に係る吐出インク検出装置の概略構成図であって、配線基板1上には、レーザ装置としてのレーザダイオード2と、光電変換装置としてのフォトダイオード3と、ドライバとしての駆動IC4とが実装されている。また、配線基板1には、コネクタ5が取り付けられている。配線基板1の上方には、第1方向変換装置および第3方向変換装置としてのプリズム6が配置されている。プリズム6から所定間隔をあけて、第2方向変換装置としての反射鏡7が設置されており、プリズム6と反射鏡7との間には、インクジェットヘッド8が位置している。インクジェットヘッド8上には、多数のノズル9がマトリクス状に配置されている。なお、吐出インク検出装置をたとえばインクジェットプリンタに装着するに際しては、図1のようにノズル9が上向きになるように装着する必要はなく、ノズル9の向きは任意である。また、プリズム6の近傍に、プリズム6から反射鏡7に向かうレーザビームの直径を絞り込む絞りを設けてもよい。

【0019】図2は、プリズム6の下面図であって、プリズム6の下面には、第1凸レンズ11と第2凸レンズ12とが一体に突設されている。

【0020】配線基板1は、レーザダイオード2、フォトダイオード3、および駆動IC4を支持するとともに、それらとコネクタ5とを電気的に接続する。

【0021】レーザダイオード2は、所定波長のレーザビームを出射する。

【0022】フォトダイオード3は、レーザビームを受光して、その受光量に応じた出力信号を出力する。

【0023】駆動IC4は、レーザダイオード2を駆動する。

【0024】コネクタ5は、図外のケーブルを介して、配線基板1とインクジェットプリンタの制御部とを電気的に接続する。

【0025】プリズム6は、レーザダイオード2からのレーザビームを反射して反射鏡7の方向に向かわせ、また反射鏡7で反射したレーザビームを反射してフォトダイオード3の受光面3aの方向に向かわせる。

【0026】反射鏡7は、プリズム6の傾斜面の一端部で反射したレーザビームを反射してプリズム6の他端部の方向に向かわせる。

【0027】インクジェットヘッド8は、図外のキャリッジ上に搭載されて図1の矢印A方向すなわちプリズム6の長手方向に往復移動可能である。

【0028】ノズル9は、画像データに応じてインクを

吐出する。インクの色は、シアン、マゼンタ、イエロー、黒であり、各色毎に複数本のノズル9が割り当てられている。もちろん、これらの色に加えてさらに別の色のインクを吐出するように構成してもよい。

【0029】第1凸レンズ11は、レーザダイオード2からのレーザビームを集光して平行光にする。

【0030】第2凸レンズ12は、プリズム6からホトダイオード3に向かうレーザビームを集光して受光面3aの範囲から外れないようにする。

【0031】次に動作を説明する。インクジェットヘッド8のノズル9からインクが吐出されているか否かを検出するに際しては、レーザダイオード2からレーザビームを出射させ、インクジェットヘッド8を矢印A方向に移動させつつ、ノズル9からインクを吐出すべき旨の指示信号をインクジェットヘッド8の駆動回路に供給する。さらに具体的に述べると、インクジェットヘッド8をたとえば図1の紙面奥側に所定速度で移動させつつ、矢印A方向と直交する方向に直線状に並んだ4列のノズル9のうち、たとえば図1の最も紙面奥側に位置する1列のノズル9からインクを吐出すべき旨の指示信号をインクジェットヘッド8の駆動回路に供給する。

【0032】レーザダイオード2から出射したレーザビームは、第1凸レンズ11によって集光されて平行光になり、プリズム6の斜面で反射してインクジェットヘッド8の上側を通り、反射鏡7の方向に向かう。このとき、図3に示すように、レーザビームは、1列のノズル9を結んだ直線Bに対して角度 $\theta$ をなす状態で、1列のノズル9上を横切る。したがって、インクジェットヘッド8の移動に伴って、各ノズル9から吐出されるインクの飛翔軌跡とレーザビームとが順次交差することになり、ノズル9からインクが吐出されていれば、図4に示すように、レーザビームがインク滴15によって散乱させられて、反射鏡7に到達するレーザビームの光量が減少する。

【0033】1列のノズル9を結んだ直線Bとレーザビームとの角度 $\theta$ は、互いに隣接するノズル9からのインク滴15をレーザビームが同時に通過しないように設定されており、レーザビームの直径とノズル9の配列ピッチとによって決定されるが、本実施形態では45度である。また、レーザビームの直径R1はたとえば100 $\mu$ mであり、インク滴15の直径R2はたとえば20 $\mu$ mである。

【0034】反射鏡7に到達したレーザビームは、反射鏡7で反射されてプリズム6に入射し、プリズム6の傾斜面によって下方に反射され、第2凸レンズ12によって集光されてホトダイオード3の受光面3aに入射する。

【0035】第2凸レンズ12を設けたのは、レーザビームをホトダイオード3の受光面3aに確実に入射させるためである。すなわち、反射鏡7やレーザダイオード

2の設置に際して、反射鏡7の角度やレーザダイオード2の位置が微妙にずれることがある。また、レーザダイオード2のキャンシール内における発光点の位置が製品毎に微妙にばらついていることもある。このようなずれが許容範囲を越えると、第2凸レンズ12がなければレーザビームがホトダイオード3の受光面3aから外れることになるが、第2凸レンズ12を設けてレーザビームを集光するように構成したので、レーザビームを確実にホトダイオード3の受光面3aに導くことができるのである。

【0036】たとえば、図5および図6の(B)に示すように、レーザダイオード2の発光点の位置ずれや反射鏡7の角度のずれがない場合には、仮に第2凸レンズ12が存在しないとしても、反射鏡7で反射したレーザビームはホトダイオード3の受光面3aによって良好に受光される。一方、図6の(A)(C)に示すように、反射鏡7の角度が微妙にずれた場合、反射鏡7によって反射されたレーザビームの進行方向がずれて、ホトダイオード3の受光面3aに向かわなくなってしまう。ところが、第2凸レンズ12を設けているので、レーザビームの進行方向が第2凸レンズ12によって修正され、ホトダイオード3の受光面3aに向かうようになる。なお、図5および図6においては、説明を判り易くするために、プリズム6を省略している。

【0037】かくしてレーザビームがホトダイオード3の受光面3aに入射すると、ホトダイオード3は、入射光量に応じた出力信号を出力する。すなわち、ホトダイオード3の受光面3aへの入射光量は、ノズル9から吐出されるインク滴15によって散乱されたときに減少するので、たとえば1列の全てのノズル9からインク滴15が吐出されている場合、ホトダイオード3の出力には周期的に小さい部分が発生する。したがって、ホトダイオード3の出力信号のレベルを観測することにより、1列の全てのノズル9からインク滴15が吐出されているか否かを判断でき、また、インク滴15が吐出されていないノズル9が存在する場合、いずれのノズル9からインク滴15が吐出されていないかということ判断できる。この観測は、ホトダイオード3からの出力信号を配線基板1およびコネクタ5などを介してインクジェットプリンタのメインCPUに供給して、メインCPUにより行なうようにしてもよいし、配線基板1にCPUを搭載してそのCPUにより行なうようにしてもよい。

【0038】以上の動作により、1列分のノズル9からインク滴15が吐出されているか否かの検査が完了するので、次に隣接する1列分のノズル9を検査すべく、インクジェットヘッド8を先程とは逆方向に移動させながら、検査対象となる1列分のノズル9からインクを吐出させるための指示信号をインクジェットヘッド8の駆動回路に供給する。このような動作を繰り返すことにより、インクジェットヘッド8の全てのノズル9につい

て、実際にインク滴 15 が吐出されているか否かを調べることができる。このような検査は、たとえばノズル 9 のクリーニング終了時毎に行なってもよいし、電源投入時毎に行なってもよい。もちろん、その他のタイミングで行なってもよいし、使用者によるキー操作に基づいて行なってもよい。

【0039】このように、ノズル 9 から吐出されるインク滴 15 の飛翔経路にレーザビームを照射し、そのレーザビームの受光量に応じた出力信号をホトダイオード 3 から出力するので、その出力信号に基づいてインクジェットヘッド 8 のノズル 9 からインクが実際に吐出されているか否かを良好に検出できる。

【0040】また、レーザダイオード 2 の近傍に第 1 凸レンズ 11 を設けたので、レーザダイオード 2 からのレーザビームを良好に平行光にできる。

【0041】また、ホトダイオード 3 の近傍に第 2 凸レンズ 12 を設けたので、プリズム 6 や反射鏡 7 の取り付け誤差などが生じて、レーザビームをホトダイオード 3 の受光面 3a に良好に導くことができる。

【0042】また、1 個のプリズム 6 をレーザダイオード 2 からの出射用とホトダイオード 3 への入射用として共用し、しかも第 1 凸レンズ 11 と第 2 凸レンズ 12 とを、プリズム 6 と一体に形成したので、製造コストを低減できるとともに、第 1 凸レンズ 11 や第 2 凸レンズ 12 の支持機構が不要となって組み立てコストの低減および設置スペースの狭小化を図ることができる。

【0043】また、インクジェットヘッド 8 を移動させながら 1 列のノズル 9 を連続的に検査するので、検査を効率よく行える。

【0044】また、プリズム 6 および反射鏡 7 によりレーザビームの進行方向を変更させることにより、レーザダイオード 2 とホトダイオード 3 とを 1 個の配線基板 1 に搭載したので、配線を極めてシンプルにできるとともに、装置全体をコンパクトにできる。

【0045】なお、上記実施形態においては、プリズム 6 や反射鏡 7 を設けたが、これらは必ずしも設ける必要はなく、たとえばレーザダイオード 2 とホトダイオード 3 とをインクジェットヘッド 8 の上方空間を挟んで対向するように配置してもよい。

【0046】また、上記実施形態においては、第 1 凸レンズ 11 や第 2 凸レンズ 12 をプリズム 6 と一体に形成したが、第 1 凸レンズ 11 や第 2 凸レンズ 12 をプリズム 6 とは別途設けてもよい。この場合、第 1 凸レンズ 11 と第 2 凸レンズ 12 とを一体に形成してもよい。

【0047】また、上記実施形態においては、レーザダイオード 2 から出射するレーザビームとホトダイオード 3 へ入射するレーザビームとで 1 個のプリズム 6 を共用したが、各々別個のプリズムを設けてもよい。さらには、プリズム 6 の代わりに反射鏡を用いてもよいし、反射鏡 7 の代わりにプリズムを用いてもよい。

【0048】また、上記実施形態においては、レーザ装置としてレーザダイオード 2 を用い、光電変換装置としてホトダイオード 3 を用いたが、レーザ装置や光電変換装置として他の素子を用いてもよい。

【0049】また、上記実施形態においては、矢印 A 方向と直交する方向に 1 列に並ぶノズル 9 毎に検査を行ったが、矢印 A 方向に 1 列に並ぶノズル 9 毎に検査を行ってもよい。

【0050】また、上記実施形態においては、検査に際してノズル 9 を移動させたが、配線基板 1 とプリズム 6 と反射鏡 7 とを一体に移動させてもよく、あるいは双方を互いに逆方向に移動させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る吐出インク検出装置の概略構成図である。

【図 2】図 1 の吐出インク検出装置に備えられたプリズムの下面図である。

【図 3】レーザビームとノズル列との位置関係の説明図である。

【図 4】インク滴によるレーザビームの散乱状態の説明図である。

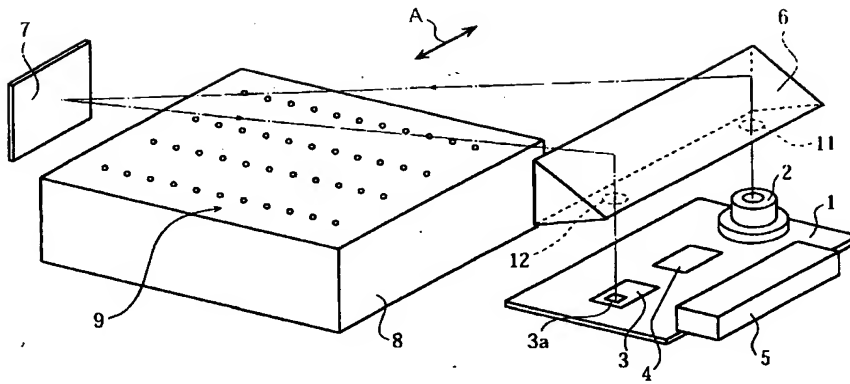
【図 5】レーザビームの進路の説明図である。

【図 6】レーザビームの進路の説明図である。

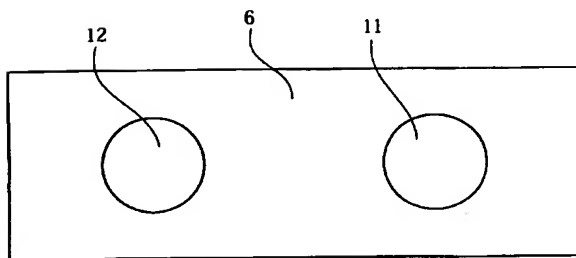
【符号の説明】

- 1 配線基板
- 2 レーザダイオード
- 3 ホトダイオード
- 3a 受光面
- 4 駆動 IC
- 5 コネクタ
- 6 プリズム
- 7 反射鏡
- 8 インクジェットヘッド
- 9 ノズル
- 11 第 1 凸レンズ
- 12 第 2 凸レンズ
- 15 インク滴

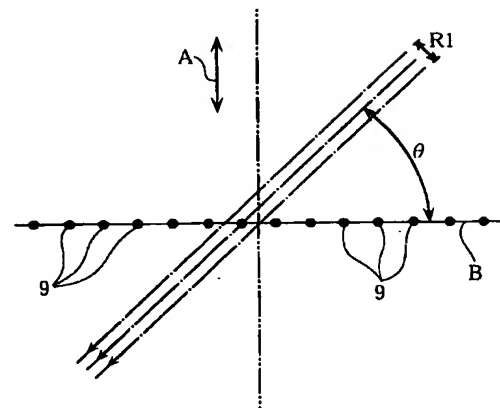
【図 1】



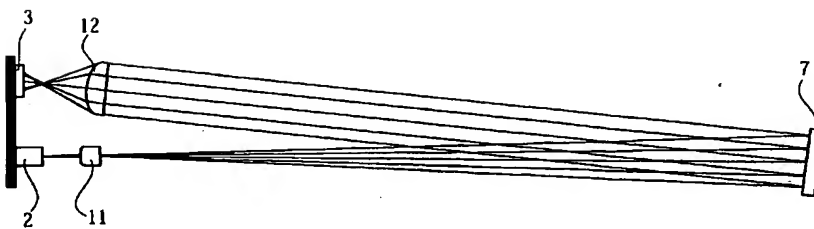
【図 2】



【図 3】

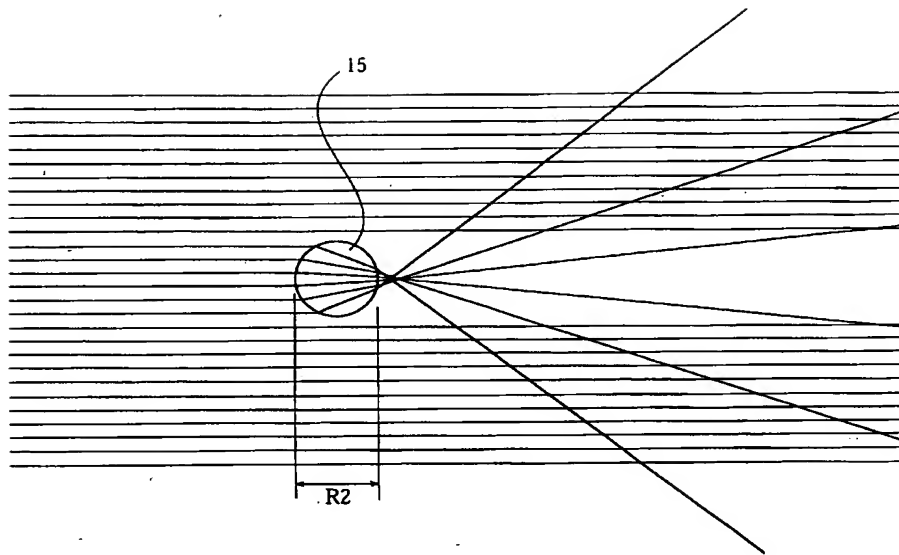


【図 5】

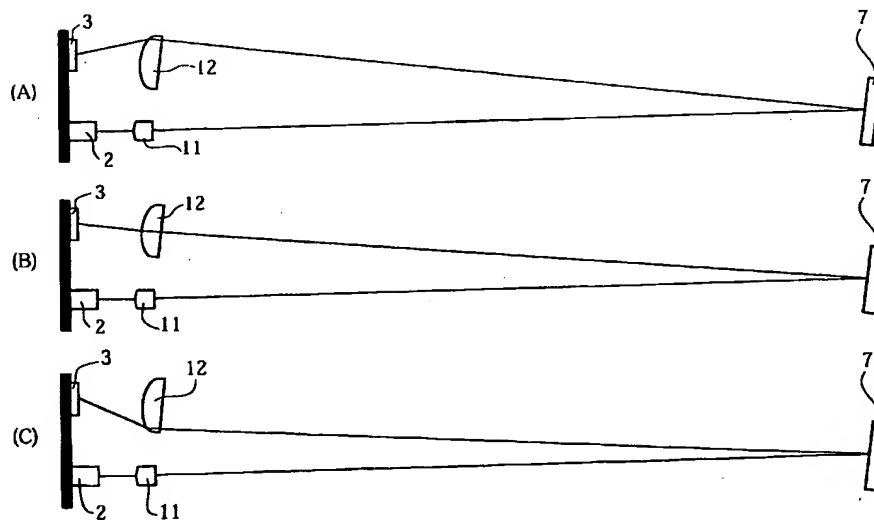




【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EB08 EB40 KD06  
 2G065 AA04 AB09 AB22 AB24 BA09  
 BB06 BB10 BB11 BC14 BC20  
 BC22 BC35 CA29 DA15